

УДК: 633.16:631.811.98

ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА СТЕРОИДНОЙ ПРИРОДЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

ДЕРЕНДОВСКАЯ А. И.¹, СЕКРИЕРУС А. А.¹, РОТАРЬ А.²

¹Государственный Аграрный Университет Молдовы

²Институт растениеводства «Порумбень»

Summary. It was established an increase in fresh and dry biomass quantity, the increase in the parameters of elements of plants productivity and crop under the treatment of growth regulators. The quality of barley kernels was improved through accumulation of proteins, starch, lipids and diminishing the content of cellulose and ashes. The efficiency of administrated growth regulators increases upon their application in the phases of tillering – beginning of booting stage and depends on variety peculiarities and precursor used.

Key words: ecostim, growth regulators, moldstim, precursor, steroid glycosides, winter barley.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема регуляции роста и развития растений с помощью биологически активных веществ в настоящее время является одной из актуальных в растениеводстве. Интерес к данной группе соединений обусловлен широким спектром их действия на растения, возможностью направленно регулировать отдельные этапы роста и развития с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма и повышения урожайности с.-х. культур.

В последние годы, широкое практическое применение находят регуляторы роста стероидной природы (Кинтя П.К. и др.1987; Кинтя П.К. 1993). Способность данных соединений в исключительно низких концентрациях стимулировать рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания и увеличивать продуктивность характеризует их как биорациональные и экологически безопасные регуляторы роста.

В условиях РМ одной из наиболее урожайных зерновых культур является озимый ячмень, возделываемый, в основном, как зернофуражная культура. Характерной особенностью для него является способность сильнее, чем другие озимые культуры подвергаться воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. В связи с этим, целью исследований явилось изучение действия регуляторов роста стероидной природы на продуктивность и качество зерна озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и вида предшественника.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили на сортах озимого ячменя интенсивного (Буран) и пластичного (Основа) типов, в полевом севообороте насыщенном бобовыми культурами. Предшественники – горох (раноубираемая) и соя (позднеубираемая) культуры. Растения озимого ячменя однократно в фазу кушения – начало выхода в трубку опрыскивали растворами препаратов стероидных гликозидов Молдстим (МС) и Экостим (ЭС) в дозе 25 мг/л, в контрольных вариантах - водой. Площадь делянки – 2 м². Повторность опыта 4-х кратная. Расход раствора - 100 мл на 1 м² листовой поверхности. В процессе исследований определяли элементы продуктивности и потенциальную урожайность (Вавилов П. П., 1986); качество зерна, содержание в нем белка, крахмала, жира, клетчатки и золы - методом инфракрасной спектроскопии на Scanner model 4250 в НПО «Порумбень» (Ротарь, А. И., 1993).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о широком спектре действия регуляторов роста стероидной природы на растения озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и вида предшественника. Установлено, что обработка растений препаратами Молдстим и Экостим приводит к увеличению параметров роста стебля, площади листовой поверхности и времени ее функционирования в течение онтогенеза, накоплению растениями сырой и абс.-сухой биомассы в 1,1-2,1 раза, по сравнению с контролем, независимо от сортовых особенностей. Усиление ростовой и фотосинтетической деятельности растений приводит к изменению показателей элементов продуктивности, увеличению числа крупных и средних колосьев и уменьшению мелких; независимо от размеров колосьев - возрастанию массы колоса, массы зерна в колосе и числа зерен в них (Жосан С.А., 2009).

Установлено, что в среднем за три года, под действием регуляторов роста у исследуемых сортов Буран и Основа, при произрастании по гороху, масса колоса увеличивается в 1,1-1,3, масса зерна в колосе - в 1,1-1,4 раза. В меньшей степени эти показатели возрастают при произрастании сортов по сое (табл. 1). Увеличение озерненности колосьев под действием стероидных гликозидов происходит в неодинаковой степени. Число зерен в колосе особенно возрастает у сорта Буран при обработке вегетирующих растений растворами препарата МС.

Тооминг Х.Г. (1984) выделяет несколько уровней урожая: потенциальный урожай (ПУ); действительно-возможный урожай (ДВУ) и урожай в производстве (УП). По определению автора первый – это урожай сорта в идеальных почвенных и метеорологических условиях, ограничиваемых только режимом ФАР; второй – максимально возможный урожай в реальных метеорологических и почвенных условиях.

Расчеты урожайности сортов озимого ячменя Буран и Основа, в реальных почвенных и климатических условиях, позволили установить ее зависимость от вида предшественника. Установлено, что при произрастании сортов по гороху, по сравнению с соей, в контрольных вариантах урожайность возрастает в 1,4-1,5 раза (рис. 1).

Опрыскивание вегетирующих растений препаратами МС и ЭС приводит к увеличению урожайности сортов. Так, у сорта Буран по гороху в вариантах МС и ЭС, по сравнению с контролем, зерновая продуктивность увеличивается на 10,1-17,5 ц/га. Следует отметить, что при произрастании по сое, по сравнению с горохом, реакция сорта Буран на обработку препаратами стероидных гликозидов проявляется в большей степени. Урожайность увеличивается в 1,5 раза. У сорта Основа, независимо от вида предшественника, опрыскивание вегетирующих растений препаратами стероидных гликозидов приводит к увеличению урожайности в 1,3 раза.

Показано, что эффективность действия препаратов особенно проявляется при недостаточно благоприятных условиях выращивания (Дерендовская А.И. и др., 2008).

Исследования, проведенные нами, позволили установить, что химический состав зерна ячменя также претерпевает соответствующие изменения, в зависимости от условий

выращивания.

Таблица 1. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРЕПАРАТАМИ СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ (В СР. ЗА ТРИ ГОДА)

| Варианты опыта | Сорт Буран | | | Сорт Основа | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Масса колоса, г | Масса зерна в колосе, г | Кол-во зерен в колосе, шт. | Масса колоса, г | Масса зерна в колосе, г | Кол-во зерен в колосе, шт. |
| <i>Предшественник - горох</i> | | | | | | |
| Контроль-Н ₂ О | 1,89 | 1,58 | 41 | 1,90 | 1,58 | 41 |
| МС-25мг/л | 2,45 | 2,13 | 52 | 2,15 | 1,78 | 43 |
| ЭС-25мг/л | 2,03 | 1,79 | 43 | 2,26 | 1,88 | 45 |
| <i>Предшественник - соя</i> | | | | | | |
| Контроль-Н ₂ О | 1,70 | 1,39 | 37 | 1,60 | 1,40 | 36 |
| МС-25мг/л | 1,93 | 1,62 | 44 | 1,84 | 1,57 | 39 |
| ЭС-25мг/л | 1,93 | 1,64 | 43 | 1,81 | 1,58 | 40 |
| НСР ₀₅ | 0,15 | 0,13 | 1,48 | | | |

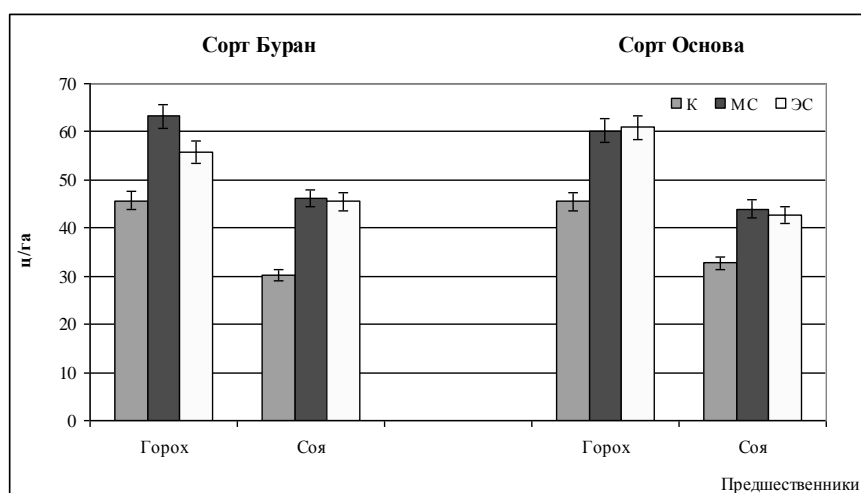


Рис.1. Влияние обработки вегетирующих растений озимого ячменя препаратами стероидных гликозидов на урожайность сортов, ц/га (в ср. за три года).

Основными веществами, определяющими питательную ценность зерна, являются белки и крахмал. Наряду с ними в состав зерна входят жиры, клетчатка и зола, однако этих веществ в нем значительно меньше и их питательная ценность ниже. По данным Б.П. Плешкова (1969) содержание белка составляет 13-15%, крахмала – 54-57%, жира – 2-3%, клетчатки – 4-6%, золы – 3-4%.

Анализ химического состава зерна ячменя в разных вариантах опыта, проведенный методом инфракрасной спектроскопии на Scanner model 4250 (Ротарь, 1993) показал, что у сорта Буран по гороху в контрольном варианте содержание белка составляет 13,33%, крахмала – 56,20%, жира – 2,69%, клетчатки – 5,16% и золы – 3,50%. При произрастании по сое уровень белка изменяется незначительно, но уменьшается количество жира и возрастает – крахмала (табл. 2).

При опрыскивании вегетирующих растений сорта Буран по гороху в фазу кущения - начало выхода в трубку растворами препаратов МС и ЭС наблюдается увеличение в зерне содержания белка на 1,34-1,74 %, жира на 0,24-0,59 % и крахмала на 1,35- 1,93 %; по сое - на 0,47-1,58; 0,77-1,00; 0,27- 0,40 %, соответственно. Содержание клетчатки и золы в зерне, независимо от предшествующей культуры, уменьшается (табл. 2).

Таблица 2. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ (В СР. ЗА ТРИ ГОДА)

| Сорт | Предшественник | Варианты опыта | в % на сухое вещество | | | | |
|--------|----------------|---------------------------|-----------------------|------|---------|-----------|------|
| | | | белок | жир | крахмал | клетчатка | зола |
| Буран | Горох | Контроль-Н ₂ O | 13,33 | 2,69 | 56,20 | 5,16 | 3,50 |
| | | МС-25мг/л | 14,67 | 2,93 | 57,55 | 5,02 | 3,34 |
| | | ЭС-25мг/л | 15,07 | 3,28 | 58,13 | 4,67 | 3,55 |
| | Соя | Контроль Н ₂ O | 13,38 | 2,17 | 57,68 | 5,20 | 3,31 |
| | | МС-25мг/л | 13,85 | 2,94 | 57,99 | 4,85 | 3,60 |
| | | ЭС-25мг/л | 14,96 | 3,17 | 57,95 | 4,90 | 3,11 |
| Основа | Горох | Контроль-Н ₂ O | 14,29 | 2,56 | 56,75 | 4,71 | 3,66 |
| | | МС-25мг/л | 14,74 | 3,53 | 55,22 | 5,04 | 3,84 |
| | | ЭС-25мг/л | 15,35 | 2,42 | 55,75 | 4,39 | 4,24 |
| | Соя | Контроль Н ₂ O | 14,97 | 2,55 | 57,09 | 4,89 | 3,29 |
| | | МС-25мг/л | 14,52 | 1,98 | 56,71 | 4,85 | 2,97 |
| | | ЭС-25мг/л | 14,39 | 2,54 | 56,06 | 4,93 | 3,46 |

У сорта Основа, при произрастании по гороху, содержание белка в зерне под действием регуляторов роста возрастает на 0,45-1,06 % и уменьшается количество крахмала. Наблюдается определенная зависимость между содержанием белка и крахмала. В большинстве случаев, при увеличении содержания белка в зерне, количество крахмала снижается. Характерно, что при выращивании сорта по сое химические показатели качества зерна снижаются.

Обнаружено влияние брассиностероидов (БС) на аминокислотный состав и биологическую ценность белка семян других культур в зависимости от условий произрастания (Канделинская О.Л. и др. 1991; Хрипач В.А. и др., 1993; 1995). Показано увеличение общего содержания белка, а также содержания незаменимых аминокислот (до 5%), в том числе треонина, лейцина, изолейцина и фенилаланина. Очевидно, что при этом улучшается питательная ценность белка.

Весьма важным также является увеличение содержания глутаминовой кислоты и пролина, связанных путями биосинтеза и играющих важную роль в реакции растений на действие стрессовых факторов. Возможно, что появление в растении дополнительных количеств данных аминокислот под влиянием БС может явиться свидетельством протекторного действия препарата при различных стрессовых условиях.

Результаты последнего времени позволяют предположить, что эта особенность имеет фундаментальное значение для реализации механизма адаптации растений к условиям внешней среды, повышения устойчивости к неблагоприятным факторам.

ВЫВОДЫ

1. Под действием препаратов МС и ЭС происходит изменение элементов продуктивности растений, увеличиваются масса колоса, масса зерна в колосе и изменяется их озерненность, что приводит к росту урожайности сортов в 1,2-1,4 (по гороху) и в 1,3-1,5 раза (по сое);
2. Обработка вегетирующих растений препаратами стероидных гликозидов, изменяя направленность донорно-акцепторных отношений, приводит к оттоку питательных веществ из вегетативных в репродуктивные органы и их накоплению. В зерне увеличивается содержание основных групп питательных веществ (белка, крахмала, жира) и снижается количество клетчатки и золы. Характер действия регуляторов роста стероидной природы на химический состав зерна зависит от сортовых особенностей и условий их выращивания;
3. Проведенные исследования позволили конкретизировать действие препаратов МС и ЭС на растения озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и вида

предшественника. Показано, что эффективность их действия возрастает при использовании на сортах интенсивного типа и размещении по гороху.

ЛИТЕРАТУРА

1. ВАВИЛОВ, П.П. Растениеводство. М.: Агропромиздат, 1986. с.62-64.
2. ДЕРЕНДОВСКАЯ, А.И., ЖОСАН, С.А. Действие регуляторов роста на растения озимого ячменя в условиях засухи. В: *Lucrări științifice a UASM: Agronomie și ecologie: simpoz. șt. int. „agricultura modernă-realizări și perspective”*. Chișinău, 2008, vol.20. p.85-89.
3. ЖОСАН, С.А. Физиологические особенности применения регуляторов роста стероидной природы на растениях озимого ячменя: диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кишинев, 2009. 122с.
4. КАНДЕЛИНСКАЯ, О.Л., БУШУЕВА, С.А., УРАЛЬСКАЯ, Е.Р. и др. Брассиностероиды изменяют метаболизм белков и урожай люпина. В: *II-е Всесоюзное совещание по брассиностероидам*: тезисы докладов. Минск, 1991, с.33.
5. КИНТЯ, П.К. Природные биорегуляторы стероидного типа в сельском хозяйстве. В: *Регуляторы роста и развития растений*: тез. докл. 2-я международная конф. М., 1993, ч.1, с.97.
6. КИНТЯ, П.К., ЛАЗУРЬЕВСКИЙ, Г.В., БАЛАШОВА, Н.Н. и др. Строение и биологическая активность стероидных гликозидов ряда спиростана и фуростана. Кишинев: Штиинца, 1987. 144 с.
7. ПЛЕШКОВ, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1969. 407 с.
8. РАЙНЕР, Л., ШТАЙНБЕРГ, И., ДЕКЕ, У. и др. Озимый ячмень (Перевод с немецкого и предисловие В.И. Пономаева). М.: Колос, 1980. 214 с.
9. РОТАРЬ, А.И. Генетико-биохимические методы селекции кукурузы на качество: автореф. дисс. на соискание ученой степени док.-хаб. биол. наук, Кишинев, 1993. 35 с.
10. ХРИПАЧ, В.А., ЛАХВИЧ, Ф.А., ЖАБИНСКИЙ, В.Н. Брассиностероиды. Минск: Наука и техника, 1993. 287с.
11. ХРИПАЧ В.А. Успехи в исследованиях брассиностероидов. В: *Брассиностероиды – биорациональные, экологически безопасные регуляторы роста и продуктивности растений*: IV конф. Минск, 1995. с.3.
12. ТООМИНГ, Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1984, 263с.